

TG502

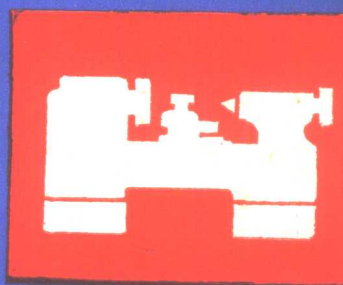
7179

1

金属切削机床

(上册)

顾熙棠 金瑞祺 刘 谨 主编



上海科学技术出版社

金属切削机床

(上册)

顾熙棠 金瑞琪 刘 谨 主编

上海科学技术出版社

责任编辑 史全富

金属切削机床

(上册)

顾熙棠 金瑞琪 刘 谨 主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

本书由上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 11.75 字数 271,000

1994年4月第1版 1994年4月第1次印刷

印数 1-5,000

ISBN 7-5323-3382-5/TG·97(课)

定价: 3.80元

(沪)新登字108号

内 容 提 要

《金属切削机床》分为上、下两册。上册系统地介绍金属切削机床的基本原理和构造,还扼要地阐述金属切削机床的发展趋势和应用前景。全书共包括:绪论、机床运动分析、车床、齿轮加工机床、数控机床、其他机床等六章。下册共包括:绪论、机床总体设计、主传动设计、进给传动设计、主轴组件设计、支承件设计、导轨设计、控制系统设计等八章。在每章后附有习题、思考题,在书后附有技术名词汉、英文对照。

本书可供高等院校机械制造工艺及设备专业、机械设计与制造专业师生作教材使用,并可供有关工程技术人员阅读参考。

前 言

根据全国高等院校机械制造专业教学指导委员会制定的《金属切削机床》课程教学大纲的要求,我们编写了《金属切削机床》上册和下册,作为高等院校《金属切削机床》课程的教材,也可作为工程技术人员的参考书。此教材的出版已征得机械电子工业部教育司的同意。

上册内容为金属切削机床概论,共包括:绪论、运动分析、车床、齿轮加工机床、数控机床、其他机床六章。本书通过对典型机床的运动分析和结构分析,介绍认识机床的基本知识和分析方法,阐明现代机床的发展趋势和应用前景,从而培养学生的认识机床能力,为合理地选择、使用和设计机床打好基础。

下册内容为金属切削机床设计,系根据1985年5月出版的《金属切削机床(修订本)》修订而成,已于1993年4月出版。

上册和下册前后衔接,具有统一的风格和特色。上、下册是一个整体,互相配套;也可以将两册分开,单独选用其中一册。各章均附有习题、思考题,书后还有技术名词汉、英文对照。

本书由顾熙棠、金瑞琪、刘谨主编,各章分别由下列同志编写:第一、二章金瑞琪;第三章迟建山;第四章顾熙棠;第五章胡宝珍、王仁德;第六章刘谨、陈敏贤。

本书在编写过程中得到了兄弟院校、工厂及设计部门有关同志的大力支持和热情帮助,在此深表感谢。限于编者的水平,书中不足之处恳请大家批评指正。

编 者 1993年4月

目 录

第一章 绪论	1
§ 1-1 金属切削机床及其在国民经济中的地位	1
一、金属切削机床概述	1
二、金属切削机床在国民经济中的地位	1
§ 1-2 机床发展概况和我国机床工业的现状	3
一、机床发展概况	3
二、我国机床工业的现状	4
§ 1-3 机床的分类和机床型号的编制方法	5
一、金属切削机床的分类	5
二、金属切削机床型号的编制方法	6
习题、思考题	9
第二章 机床运动分析	10
§ 2-1 工件表面形成方法	10
一、工件的表面形状	10
二、表面的形成	11
§ 2-2 机床上的运动	14
一、运动的种类	14
二、运动的主要要素	17
§ 2-3 机床的传动	18
一、传动的的基本组成部分	18
二、机床的传动联系	18
三、机床上传动组及其组合	21
四、机床上机械和非机械的传动联系	26
习题、思考题	27
第三章 车床	28
§ 3-1 CA 6140 型卧式车床	28
一、主传动	29
二、刀架的传动	31
三、主轴箱的主要机构	36
四、溜板箱的主要机构	41
§ 3-2 车床的类型和用途	43
一、卧式车床和立式车床	43
二、普通刀架车床和转塔车床	44
三、普通车床、半自动车床和自动车床	45
四、通用车床、专门化车床和专用车床	47
五、仿形车床、顺序控制车床和数字程序控制车床	48

§ 3-3 CG 1107 型精密单轴纵切自动车床	51
一、工作原理和自动循环	51
二、传动系统	52
三、主要部件结构	55
四、凸轮曲线设计	57
习题、思考题	63
第四章 齿轮加工机床	65
§ 4-1 滚齿机	65
一、工作原理及运动联系	65
二、Y3150E 型滚齿机传动系统	71
三、不用差动机构加工斜齿圆柱齿轮方法	74
§ 4-2 插齿机和磨齿机	75
一、插齿机	75
二、磨齿机	77
§ 4-3 锥齿轮加工机床	81
一、锥齿轮加工机床的工作原理和运动	81
二、弧齿锥齿轮铣床的运动联系和传动系统	83
习题、思考题	87
第五章 数控机床	89
§ 5-1 数控机床概述	89
一、数控机床的定义和特点	89
二、数控机床的分类	90
三、数控机床的组成	91
四、插补原理	92
五、数控编程	94
§ 5-2 JCS-018 型立式加工中心	102
一、概述	102
二、机床传动	104
三、机床结构	107
四、机床控制系统	113
§ 5-3 现代制造系统	114
一、适应控制	114
二、直接数字控制系统	115
三、柔性制造系统、单元(FMS、FMC)	116
四、计算机集成制造系统(CIMS)	118
习题、思考题	119
第六章 其他机床	121
§ 6-1 钻床	121
一、概述	121
二、立式钻床	121
三、摇臂钻床	123

§ 6-2 镗床	127
一、卧式铣镗床	127
二、坐标镗床	130
三、其他镗床	136
§ 6-3 铣床	136
一、卧式升降台铣床	138
二、立式升降台铣床	140
三、圆台铣床	140
四、龙门铣床	140
五、数控铣床	141
§ 6-4 刨、插床和拉床	141
一、刨床和插床	141
二、拉床	143
§ 6-5 磨床	144
一 概述	144
二、M1432B 型万能外圆磨床	148
§ 6-6 组合机床	154
一、概述	154
二、组合机床的通用部件	158
三、多轴箱	165
四、组合机床实例	166
习题、思考题	168
附录 本书技术名词的汉、英文对照	171
一、机床	171
二、性能	172
三、部件、机构、零件	175
主要参考书目	177

第一章 绪 论

§ 1-1 金属切削机床及其在国民经济中的地位

一、金属切削机床概述

金属切削机床是,用切削、特种加工等方法加工金属工件,使之获得所要求的几何形状、尺寸精度和表面质量的机器。它是制造机器的机器,故又称为“工作母机”或“工具机”,人们习惯上简称为“机床”。

在金属切削加工过程中,刀具和工件之间需有一定的相对运动和相对位置、合适的运动参数和动力参数,所有这些都是由金属切削机床来实现的。因此,机床是进行金属切削加工所必备的重要设备。在现代机械制造业中,被制造机器零件,特别是精密零件的最终形状、尺寸及表面粗糙度,主要是借助金属切削机床加工来获得的,因此机床是制造机器零件的主要设备。在各类机器制造部门所拥有的技术装备中,机床占有相当大的比率,一般都在50%以上,所担负的工作量约占机器总制造工作量的40%~60%。

二、金属切削机床在国民经济中的地位

机械工业肩负着为国民经济各部门提供各种先进技术装备的任务,而机床工业则是机械工业的重要组成部分,是为机械工业提供先进加工技术和装备的“工作母机”工业。机床的拥有量、产量、品种和质量,是衡量一个国家工业水平的重要标志之一。因此,机床工业在国民经济中占有极为重要的地位。机床的工作母机属性,决定了它与国民经济各工业部门之间的关系。机床工业可以生产出各种各样的基础机械产品、专用设备和机电一体化的产品,来为能源、交通、农业、轻纺、石油化工、冶金、电子、兵器、航空航天和工程矿山等各种行业部门提供先进的制造技术与优质高效的工艺装备,从而推动这些工业的发展。机床工业对国民经济各部门的发展、对社会进步起着重大的作用。

我国正在重点发展能源、交通、原材料与通讯等工业。这些工业的现代化无不直接或间接依赖于机床工业。下面举例来阐明机床工业对这些工业的作用。

(1) 机床产品水平的提高,可以提高其他机电产品的性能和质量。例如:飞机叶片加工机床改进以后,使叶片轮廓误差由 $30\mu\text{m}$ 减少到 $12\mu\text{m}$,表面粗糙度由 $R_a 0.5\mu\text{m}$ 降到 $0.2\mu\text{m}$,因而使喷气发动机压缩机的效率从89%提高到94%;齿轮加工机床及其检测设备水平提高以后,使飞机齿轮传动的齿面接触区位置精度由 $8\mu\text{m}$ 提高到 $2.5\mu\text{m}$,这将使齿轮单位重量能传递的转矩增加一倍;齿形误差由 $10\mu\text{m}$ 降到 $2\mu\text{m}$,则噪声可减少5~7 dB(A),这些使得飞机发动机以较小的重量得到较大的功率。

相反,低水平的机床产品,则会延缓新技术的推广应用。例如:1962年国外已发现了激光陀螺原理,但由于其平面反射镜的材料是超硬玻璃,且要求加工平面度小于 $0.03\mu\text{m}$ 、表面

粗糙度为 $0.006\mu\text{m}$, 才能使反射率达到 99.8% 的要求, 而当时加工设备无法达到, 因此这一新技术未能推广应用。直到 1982 年超精密加工技术及其设备的开发成功, 激光陀螺才开始用于航空航天事业。

因此, 各行各业许多新技术、新原理、新材料的实用化, 都有赖于机床工业的进步。

(2) 机床产品的技术进步, 可以提高机械制造业的生产率、经济效益和社会效益。例如:

1) 某机床厂用 TND 360 型数控车床成功地为某采矿机械厂解决了绳索取芯杆上接头螺纹(梯形大螺距)加工问题。与传统工艺相比, 技术经济效果显著(见表 1-1)。

表 1-1 传统工艺与数控工艺的技术经济效果比较

对比项目	传统工艺(C620)	数控工艺(TND360)
切削速度(r/min)	100	500
台数	5	1
生产率	班产 20 件	班产 100 件
表面粗糙度 $R_a(\mu\text{m})$	6.3	3.2
占地面积(m^2)	60	12
操作工人数	5	1
劳动强度	注意力高度集中, 易出事故	不紧张

2) 某汽轮机厂用 ND-630 型数控车床加工各种规格的汽轮机转子, 代替了常规加工, 取得了较大的经济效益, 详见表 1-2 所示。

表 1-2 常规加工与数控加工的经济效益比较

比较项目	常规加工	数控加工
加工工时	30~35天	5~7天
产品质量	靠熟练工人(15年工龄)及工装保证	质优且稳定, 不需工装
工艺装备	每档转子约 70~100 套刀具、量具	每档转子 20~30 套刀具、量具
生产周期	较长, 一直为全厂关键	大大缩短, 不是工厂短线

3) 某机床厂针对用户生产车轮的要求, 开发了 Q-LX 型车轮柔性加工单元, 它由两台 CK8712 数控立车和 PC 控制的辅机组成, 可加工 6~8 种规格的轮箍, 节拍为 10.5 min。其生产率比传统的专机高 5 倍多, 劳动强度减轻, 节约外汇 300 万美元。

4) 某机床厂为铁道部开发的 165 型数控式车轮车床, 其生产效率比现有机床提高 2 倍。不仅效率高, 而且由于机床配有轮对磨耗测量装置, 能自动测量出轮对直径及磨耗深度、自动算出加工数据, 因此可实现轮对的经济切削, 从而大幅度延长加工轮对的使用寿命。另外用数控仿形切削可使轮对的加工圆度由原来的 0.3mm 提高到 0.06mm , 因而减少车轮振动, 适于火车重载高速运行。该机床每台可节约外汇 100 万美元。

(3) 采用高技术的机床产品, 可以提高企业适应市场的能力, 解决生产关键。例如:

1) 某纺织机械厂每年生产五大类 120 个品种产品, 属中小批量生产。1983 年投入运

转一批新设备,包括由一套柔性制造系统(FMS)、一套柔性制造单元(FMC)及数控三点折弯机等14台设备组成的数控加工系统,钣金加工及检测系统,解决了纺织机械墙板、箱体、钣金件等关键零件(约占10%)的高技术加工。其宏观效果是:缩短加工产品周期、提高质量和适应市场能力,加速了新产品的开发,增加了出口创汇以及提高了经济效益。从印染机“八色印花车头”异形零件加工的对比来看,原工艺用3台专用设备、20多套工装,生产周期3个月,质量难以保证。现改用FMS加工,12小时即可加工一件,工效提高14倍,加工周期压缩95%以上,而且质量稳定。又如,加工平网印花机承洗槽,传统工艺用28道工序、3套整形模、4套样板、57小时加工一件。现用数控折弯机加工,只要12道工序,不需要模具与样板,12小时即可加工一件。

2) 某缝纫机厂1985~1986年添置了4台加工中心设备,1987年使该厂品种开发翻了一番,适应市场的能力显著提高。

3) 某纺织机械厂转杯纺纱机中的加捻杯是关键件。该厂通过分析,选用了三种数控车床,一种是用旧机床改装的,进行粗加工;一种是经济型数控车床,进行半精加工;一种为TND360型数控车床,进行精加工。尽管其固定资产较传统的加工方式多44万元,但由于选用数控机床而使工艺成本每年降低22.64万元。因此44万元投资只要近2年就可回收。当年产6万件时,其效果对比见表1-3。

表 1-3 传统工艺与数控工艺的经济效果比较

对 比 项 目	传统工艺	数控工艺
加工设备(台)	14	5
加工工时(min)	50	16
工 序(道)	9	3
人 员(人)	15	5
工 装	100%	66.7%
能 源	100%	60.0%
合 格 品	70%	98%

§ 1-2 机床发展概况和我国机床工业的现状

一、机床发展概况

机床的发展,其外部原因是社会的发展;而内部原因则是,机床的结构与性能之间的矛盾不断产生与不断解决,促使机床结构不断发展,性能不断提高。

社会和生产的发展对机床的性能提出愈来愈多和愈高的要求,如提高机床的生产率、提高加工精度、降低加工成本、缩短加工周期、改善加工柔性等。另一方面,科学技术的进步和工业技术的发展,如计算机的应用,新的基础件的开发等为机床的发展创造了条件。

机床的性能是由机床的结构来实现的,故性能提高的要求使机床原来的结构不能适应,则促使机床结构改进。反过来,机床结构的发展又促使机床性能进一步完善和提高。机床性能的再提高又对机床结构提出了新的改进要求。这样,机床的结构和性能之间不断地不相适

应和相适应,促使机床不断地演变、派生、向前发展,形成了当代品种多,数量大的机床体系。

金属切削机床加工的生产模式,大体上经历了以下五个阶段:

1. 通用机床加专用工艺装备或专用机床

从30年代到50年代,为了适应成批生产的需要,通常采用通用机床加专用工艺装备的模式;或在单品种大批生产中采用专用机床或组合机床的模式。这种生产模式可实现具有固定生产节拍的刚性自动化,但加工柔性差,转产困难,更换产品时需更换大批工艺装备或报废专用机床,重新设计与制造装备的周期长、投资大。

2. 数显机床

50年代末数显机床开始推广应用,例如,将原先只用于制造工夹具的坐标镗床直接用于加工产品,并配备坐标自动数字显示装置。这种模式不但提高了加工精度和效率,而且增加了生产的柔性,省去了设计与制造钻模、镗模等工艺装备的工作量。

3. 计算机数控机床

60年代开始到70年代,计算机技术得到了飞速的发展,计算机控制的数控机床在生产领域中逐步取代机械、液压、电气式的自动化机床,非常适合于占机械制造业生产量75%~85%的多品种中小批量生产的需要,数控机床集中了自动化机床、精密机床和通用机床三者的优点,将高效率、高质量和高柔性集于一体。

4. 柔性制造系统(FMS)

这是国外70年代末开始进入实用阶段的生产模式。FMS是采用一组数控机床和其他自动化的工艺装备,由计算机信息控制系统和物料(工件及刀具)自动储运系统联接起来的整体。它可在不停机的情况下,按任意顺序加工一组有不同工序与加工节拍的工件,并能适时地自由调度管理的机械加工自动生产线。FMS可以在设备的技术规范的范围内自动地适应加工工件和生产批量的变化,既是自动化的又是柔性的,比单台数控机床的经济效益有大幅度的提高,特别适用于多品种中小批量生产。

由于FMS的初始投资较大,故有向廉价化、小型化方向发展的趋势,因而后来又出现了柔性制造单元(FMO)。如果将多个FMO用高一级的计算机同工件和刀具储运装置联接起来,加上自动立体仓库,利用工业机器人进行装配,就组成了大规模的FMS,目前世界上仅有几个这样大规模的FMS在运行,而普通的FMS已有上千个在工作。

5. 计算机集成制造系统(CIMS)

这是国外80年代开始进入实用阶段的一种新的生产模式。CIMS是用计算机网络控制的综合计划、设计、加工、检验、装配和辅助功能等综合自动化系统,涉及的范围非常广泛,包括了计划、设计、制造、管理和经营等有关部门的主要工作。它将计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(OAM)综合为一体,构成适合于多品种中小批量生产的高质量、高效益和高柔性的智能生产系统,是一个产品设计和制造的全盘自动化系统。CIMS的实现可取得巨大的社会效益和最短的生产周期,得到最大的适应性和灵活性。国外较低级的CIMS已经形成,更加完善的CIMS的出现亦已为期不远了。

二、我国机床工业的现状

我国的机床工业是在解放后逐步建立起来的,从无到有,从小到大不断地发展壮大,已

形成了布局比较合理、完整的机床工业体系。我国机床的拥有量和产量已经步入世界的前列,品种和质量也有很大的发展和提高。目前,机床制造厂家遍及全国,引进技术、合资生产方兴未艾,许多机床产品的性能已经接近或达到世界先进水平,一些重点机床厂的高新技术产品已进入了国际市场。一批综合性机床研究所、各种专业机床研究所和很多高等院校,开展了大量的基础、关键技术和新产品试验研究工作,并加速科技成果的商品化、产业化和国际化,积极参与国际学术、技术交流。我国机床工业已进入一个新的发展阶段。

我国机床工业要努力提高机床产品,特别是精密、大型和数控机床产品的质量、性能和配套性,通过引进、消化、吸收,加速国产化进程。对那些仍停留在50、60年代水平的面广量大的机床产品要限期更新换代,用高新技术改造传统的机床产品。要批量生产各类数控机床,包括普通数控(NO)、加工中心(MO)、计算机数控(ONC)、微机数控(MNO)等机床;小批量生产柔性制造单元(FMO)和工业机器人;根据需要提供少量的柔性制造系统(FMS);积极组织精干队伍,将计算机集成制造系统(OIMS)列为高技术重点攻关项目,开展研究工作,并分步实施。机床工业在机床产品的品种、质量、水平、技术、成套、供货期限及售前售后服务等方面也要大幅度发展和提高。

§ 1-3 机床的分类和机床型号的编制方法

一、金属切削机床的分类

金属切削机床的种类非常繁多,为了便于区别、使用和管理,有必要对机床进行分类。根据需要可以从不同的角度出发,对机床作如下的分类:

1. 按机床的加工性能和结构特点分类

我国机床分为12大类:车床、钻床、镗床、铣床、刨插床、拉床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、特种加工机床、锯床和其他机床。这是主要的机床分类方法。

2. 按机床的通用程度分类

(1) 通用机床(又称万能机床) 这类机床是可以加工多种工件,完成多种工序的使用范围较广的机床。例如,卧式车床、卧式铣镗床和立式升降台铣床等。通用机床的加工范围较广,结构往往比较复杂,主要适用于单件、小批生产。

(2) 专用机床 这类机床是用于完成特定工件的特定工序的机床。例如加工某主轴箱体某几个孔的专用镗床、加工某汽车后桥壳体上孔的组合镗床等。专用机床是根据特定工艺要求而专门设计、制造和使用的,一般来说,生产率较高,结构比通用机床简单,适合于大批量生产。组合机床实质上也是专用机床,它的大部分零、部件采用了通用的和标准的零、部件。

(3) 专门化机床(又称专能机床) 这类机床是用于完成形状类似而尺寸不同的工件的某一种工序的机床。例如凸轮轴车床、曲轴连杆颈车床和精密丝杠车床等。它们的特点介于通用机床和专用机床之间,既有加工尺寸的通用性又有加工工序的专用性,生产率较高,适用于成批生产。

3. 按机床的精度分类

在同一种机床中,根据加工精度不同,可分为普通机床、精密机床和高精度机床。

此外,按机床重量不同,可分为仪表机床、中型机床、大型机床、重型机床和超重型机床;

按机床自动化程度的不同,可分为手动、机动、半自动和自动机床;按机床运动执行件的数目,可分为单轴的与多轴的、单刀架的与多刀架的机床等。

二、金属切削机床型号的编制方法

机床型号就是按一定的规律赋予每种机床一个代号,以便于机床的管理和使用。我国机床型号的编制,是采用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定规律组合而成的,它可简明地表达出机床的类型、主要规格及有关特征等。

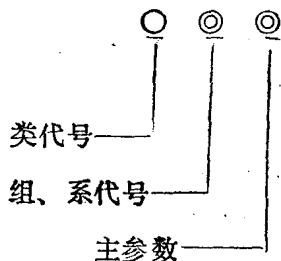
每种机床的完整名称往往十分冗长,例如最大钻孔直径为40 mm、最大跨距为1600 mm的摇臂钻床,书写和称呼都很不方便,如用机床型号表示即为“Z3040×16”。此外,设计、制造单位及管理部门为了对机床品种有计划的发展和管理,以及使用单位订货、使用的方便等,都需要采用机床型号。

我国从1957年开始就对机床型号的编制方法作了规定。随着机床工业的不断发展,至今已经变动了五次,现行的规定是按照JB1838-85《金属切削机床型号编制方法》执行,适用于各类通用,专门化及专用机床,不包括组合机床在内。

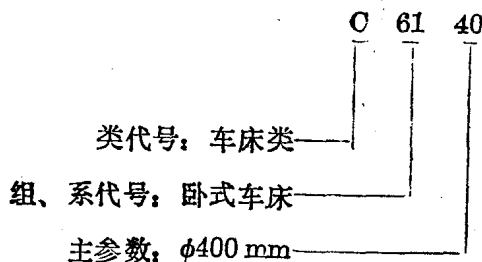
1. 通用机床和专门化机床型号

(1) 机床型号的基本形式

基本形式:由三部分组成



例如:床身上最大回转直径为400 mm的卧式车床的型号为:



1) 类代号 用大写汉语拼音字母表示,位于型号之前。机床类代号见表1-4。

表 1-4 机床类别代号

类 别	车床	钻床	镗床	磨 床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	特种加工机床	锯床	其他机床
代 号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
读 音	车	钻	镗	磨	2 磨	3 磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

2) 组、系代号 用两位阿拉伯数字表示,位于类代号后面。每类机床划分为十个组。

表 1-5 我国金属切削机床类、组别分表

组 别		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车 床 C	类 别	仪表车床	单轴自动车床	多轴自动、半自动车床	回轮、转塔车床	曲轴、凸轮车床	立式车床	卧式车床	仿形、多刀车床	轮轴、螺旋及蜗杆车床	其他车床
	钻 床 Z		坐标镗钻床	深孔钻床	摇臂钻床	台式钻床	立式钻床	卧式钻床	铰钻床	中心孔钻床	
	镗 床 T			深孔镗床		坐标镗床	立式镗床	卧式镗床	精镗床	汽车、拖拉机修理用镗床	
磨 床	M	仪表磨床	外圆磨床	内圆磨床	砂轮机		导轨磨床	刀具刃磨床	平面磨床	曲轴、凸轮轴、花键轴、轧辊磨床	工具磨床
			超精机	内外圆珩磨机	平面、球面珩磨机	抛光机	砂带抛光及磨削机床	刀具刃磨及研磨机	可转位刀片磨床	研磨机	其他磨床
			球轴承套圈磨床	滚子轴承套圈滚道磨床	轴承套圈超精机	滚子及钢球加工机床	叶片磨床	滚子超精及磨削机床		汽门、活塞及活塞环磨床	汽车、拖拉机修磨机床
齿轮加工机床 Y		仪表齿轮加工机		锥齿轮加工机	滚齿机	剃齿及珩齿机	插齿机	花键铣床	齿轮磨齿机	其他齿轮加工机	齿轮倒角及检查机
螺旋加工机床 S					套丝机	攻丝机		螺旋铣床	螺旋磨床	螺旋车床	
铣 床 X		台式铣床	悬臂式铣床	龙门式铣床	平面铣床	连续铣床	立式升降台铣床	卧式升降台铣床	床身式铣床	工具铣床	其他铣床
刨 插 床 B			悬臂刨床	龙门刨床			插 床	牛头刨床		边缘及模具刨床	其他刨床
拉 床 L				侧拉床	卧式外拉床	连续拉床	立式内拉床	卧式内拉床	立式外拉床	键槽及螺纹拉床	其他拉床
特种加工机床 D			超声加工机	电解磨床	电解加工机			电火花磨床	电火花加工机		
锯 床 G				砂轮片锯机		卧式带锯机	立式带锯机	圆锯机	弓锯机	链锯机	
其他机床 Q		其他仪表机床	管子加工机床	木螺钉加工机		刻线机	切断机				

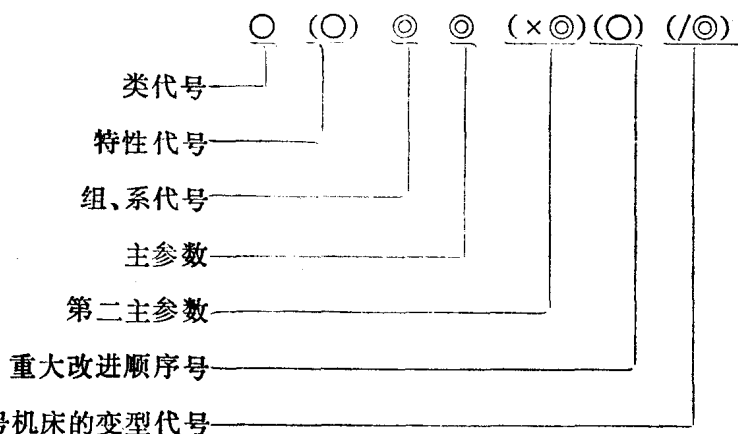
同一组机床的结构性能和使用范围基本相同。每个组又划分为十个系,同一系机床的基本结构和布局型式相同。

3) 主参数 用主参数折算值——1/10 或 1/100 或实际值表示,位于组、系代号之后。

机床的统一名称和组、系划分,以及主参数的表示方式,详见 JB 1839-85《金属切削机床统一名称和类、组、系划分表》。其中,我国金属切削机床类、组划分表见表 1-5。

上述三部分代号是机床型号中必不可少的基本形式。此外,有些机床还有其他的特殊情况,尚需要附加某些代号方能表达完整含义。

(2) 机床型号的完整形式



说明: “○”为大写汉语拼音字母;

“◎”为阿拉伯数字;

“()”为无内容时可不表示,若有内容时型号中不带括号。

1) 特性代号 用大写汉语拼音字母表示,位于类代号之后。

① 通用特性代号。某类机床除有普通型式外,还具有某些通用特性时,可用代号表示。

如表 1-6 所示。

表 1-6 机床通用特性代号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	筒式
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	筒

② 结构特性代号。为了区别主参数值相同而结构、性能不同的机床,故采用结构特性代号,例如 A、D、E、L、N、P、…。如 CA6140 型卧式车床型号中的“A”,即在结构上区别于 C6140 型卧式车床。

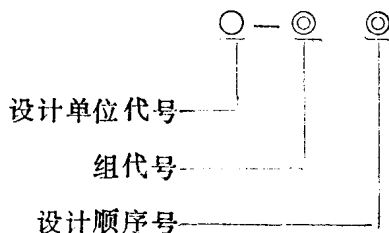
2) 第二主参数 如果机床第二主参数改变后,会使机床结构、性能产生较大的变化,这

时可将第二主参数用折算值表示,列入型号后部,并用“×”分开,读作“乘”。

3) 重大改进顺序号 当机床的结构和性能有重大的改进和提高,并需按新产品重新设计、试制和鉴定时,方可按 A、B、C、…等汉语拼音字母的顺序选用,加在型号的尾部,以示区别原机床型号。

4) 同一型号机床的变型代号 在机床基本型号的基础上,仅改变机床的部分性能结构时,则加变型代号: 1、2、3、…等顺序号,并用“/”分开,读作“之”,以区别于原机床型号。

2. 专用机床型号



(1) 设计单位代号 设计单位代号均由机械电子工业部北京机床研究所统一规定。通常,机床厂代号是由所在城市和该厂名称的大写汉语拼音字母或该厂在市内建立顺序号,排在型号之首。

(2) 组代号 专用机床的“组”是由各单位按产品的工作原理自行确定的,其代号用一位阿拉伯数字表示,位于设计单位代号之后,并用“-”分开,读作“至”。

(3) 设计顺序号 按设计单位的设计顺序排列,由 001 起始,位于组代号之后。

例如,沈阳第一机床厂设计制造的第十八种机床为专用机床,属于 2 组,故其型号为 S1-2018。

习 题、思 考 题

1. 试述机床的定义、性质和功用。
2. 分析机床工业在国民经济中的地位 和作用,并举例说明之。
3. 试述金属切削加工的生产模式经历了哪几个阶段?
4. 简述我国机床工业发展的现状和展望。
5. 试述机床的种类及其特点、应用范围。
6. 试述机床型号编制的意义、依据和主要方法。试说明下列机床型号的含意:
 (1) CG1107; (2) CK6150A; (3) SM8650; (4) Z3040; (5) B2316; (6) X62W;
 (7) XK0816; (8) MG1432。